

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии инженерного
факультета



(А.С. Иванов)

30 сентября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного
факультета



(А.В. Поликанов)

30 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы
«Технические системы в агробизнесе»

Квалификация
«Магистр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2020

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»**

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии инженерного
факультета



(А.С. Иванов)

20 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного
факультета



(А.В. Поликанов)

20 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии**

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы
Технические системы в агробизнесе

Квалификация
Магистр

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

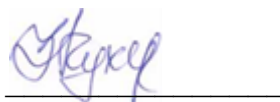
Рабочая программа дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 709, профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002

Составитель рабочей программы:
доцент



И.Н. Сёмов

Рецензент:
доктор техн. наук, профессор



Кухмазов К.З.

Рабочая программа одобрена на заседаниях кафедры
«Механизация технологических процессов в АПК»
«13» мая 2019 года, протокол № 12.

Заведующий кафедрой «Механизация технологических процессов в АПК»:



канд. техн. наук, доцент

А.В. Яшин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «20» мая 2019 года, протокол № 5.

Председатель методической комиссии инженерного факультета:



к.т.н., доцент

А.С. Иванов

Рецензия

на рабочую программу по дисциплине
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

разработанную на кафедре «Механизация технологических процессов в АПК» доцентом Сёмовым И.Н., для обучающихся, по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Рабочая программа написана согласно Федеральному государственному образовательному стандарту и содержит все необходимые разделы, предусмотренные Положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования.

Материально-техническое обеспечение дисциплины позволяет полностью усвоить лекционный курс, обеспеченность учебной литературой отвечает нормативным требованиям.

Рабочая программа дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» составлена на основании: федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры) утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 709.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Механизация технологических процессов в АПК».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент

доктор технических наук,
профессор кафедры

Технический сервис машин

К.З. Кухмазов

Выписка

из протокола № 1
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «30» сентября 2020 г.

Присутствовали члены методической комиссии: Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Кухмазов К.З., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

Повестка дня

Вопрос. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Слушали: Иванова А.С., который отметил, что рабочая программа по дисциплине подготовленная канд. техн. наук, доцентом кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» Сёмовым И.Н. и представленная на рассмотрение методической комиссии, одобрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» 13.05.2019 протокол № 8.

В целом данная рабочая программа соответствует требованиям, предъявляемым к рабочим программам, и может быть использована в учебном процессе инженерного факультета.

Постановили: Рекомендовать представленную рабочую программу к использованию в учебном процессе инженерного факультета.

Председатель методической комиссии
инженерного факультета, к.т.н., доцент

А.С. Иванов

Выписка

из протокола № 5
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «20» мая 2019 г.

Присутствовали члены методической комиссии: Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Уханов А.П., Кухмазов К.З., Овтов В.А., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 709.

Слушали: Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии».

Председатель методической комиссии
инженерного факультета, к.т.н., доцент

А.С. Иванов

ВЫПИСКА
из протокола № 8 заседания кафедры
«Механизация технологических процессов в АПК»
от 30 сентября 2020 г.

Присутствовали: Яшин А.В., Ларюшин Н.П., Мачнев А.В., Хорев П.Н., Сёмов И.Н., Калабушев А.Н., Перебиносова А.В., Полывяный Ю.В., Кшникаткин С.А., Овтов В.А., Кирюхина Т.А., Шуков А.В., Девликамов Р.Р.

Повестка дня: Рассмотрение и утверждение рабочих программ и фондов оценочных средств по дисциплинам кафедры.

Слушали: Сёмова И.Н., который представил рабочую программу и ФОС по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки «Технические системы в агробизнесе»).

Выступили: Хорев П.Н., который отметил, что программа и ФОС по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия составлена в соответствии с положением об ОПОП магистратуры и выступил с предложением ее одобрить и утвердить.

Постановили: Одобрить и утвердить программу по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Голосовали: «За» – единогласно.

Зав. кафедрой



Яшин А.В.

Секретарь

Перебиносова А.В.

ВЫПИСКА
из протокола № 8 заседания кафедры
«Механизация технологических процессов в АПК»

от 13 мая 2019 г.

Присутствовали: Яшин А.В., Ларюшин Н.П., Мачнев А.В., Хорев П.Н., Сёмов И.Н., Калабушев А.Н., Перебиносова А.В., Пенкин А.В., Полывяный Ю.В.

Повестка дня: Рассмотрение и утверждение рабочих программ и фондов оценочных средств по дисциплинам кафедры.

Слушали Сёмова И.Н., который представил рабочую программу и ФОС по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (программа подготовки «Технические системы в агробизнесе»).

Выступили: Хорев П.Н., который отметил, что программа и ФОС по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия составлена в соответствии с положением об ОПОП магистратуры и выступил с предложением ее одобрить и утвердить.

Постановили: Одобрить и утвердить программу по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Голосовали: «За» – единогласно.

Зав. кафедрой



Яшин А.В.

Секретарь

Перебиносова А.В.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины
«Технологии и комплексы машин в сельском хозяйстве»
по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия,
направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»
(квалификация выпускника «Магистр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709, профессионального стандарта «Специалист в области сельского хозяйства» утвержденного министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 года №555н и учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Учебная дисциплина «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.01).

Предшествующими курсами дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» являются «Технологии и комплексы машин в сельском хозяйстве», «Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве». Является базовой для практик «Научно-исследовательская работа», «Эксплуатационная практика» и «Преддипломная практика».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прийти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» в рамках ОПОП, соответствуют ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-3 - способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ОПК-3 - способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности ();

ОПК- 4 - способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы ().

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности,

надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе» (квалификация выпускника «Магистр»), разработанный Сёмовым И.Н., доцентом кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Морунков Андрей Николаевич – кандидат технических наук, доцент, директор по растениеводству ООО «ПензаМолИнвест» г. Пенза.


(подпись)

«16» сентября 2020 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Методика экспериментальных исследований и
моделирование в агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Фонд оценочных средств	Раздел 6 «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» дополнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)»»	Протокол № 9А от 18 марта 2020 г. 	Протокол № 7 от 18 марта 2020 г. 	18 марта 2020 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Методика экспериментальных исследований и
моделирование в агроинженерии»**

№ П/П	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно- методическое и информационн ое обеспечение дисциплины «Научные основы проектировани я сельскохозяйст венной техники и технологий»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 10 от 24.08.2020 	Протокол №9 от 25.08.2020 	01.09.2020
2	Раздел 10. «Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательн ого процесса по дисциплине «Научные основы проектировани я сельскохозяйст венной техники и технологий»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально- техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Методика экспериментальных исследований и
моделирование в агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председател я методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 5. «Содержание дисциплины»	Добавлена в соответствии с Положением о порядке организации практической подготовки обучающихся в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ новая редакция таблицы 5.3.3 и таблицы 5.3.4	Протокол № 6 от 25 ноября 2020 г. 	Протокол № 3 от 25 ноября 2020 г. 	22 сентября 2020 г. (для ОПОП, реализация которых начата не ранее 22 сентября 2020)

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат»	Протокол № 13 от 25 августа 2021 г. 	Протокол № 11 от 25 августа 2021 г. 	1.09.21
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	Протокол № 13 от 25 августа 2021 г. 	Протокол № 11 от 25 августа 2021 г. 	1.09.21

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат»	Протокол № 12 от 29 августа 2022 г. 	Протокол № 12 от 29 августа 2022 г. 	1.09.22
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводится
	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	Протокол №11 от 28.08.2023	Протокол №11 от 29.08.2023	01.09.2023
	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председател я методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях	Протокол №11 от 26.08.2024 	Протокол №10 от 28.08.2024 	01.09.2024

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола , виза председат еля методичес кой комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 4. «Объем и структура дисциплины», Раздел 5. «Содержание дисциплины», Раздел 6. «Перечень учебно- методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методика экспериментальн ых исследований и моделирование в агроинженерии»	Распределение трудоемкости (по видам работ) в связи с утверждением учебного плана для 2025 года набора Добавлена новая редакция таблиц: 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по формам и видам учебной работы; 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения); 5.4 – Наименование тем практических занятий, их объем и содержание (очная форма обучения); 5.5.1 – Распределение	Протокол №11 от 25.08.2025 	Протокол №11 от 28.08.2025 	01.09.2025

		трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения); 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)			
	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол №11 от 25.08.2025 	Протокол №11 от 28.08.2025 	01.09.2025
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в
агроинженерии»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председател я методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 8. Оценочные материалы по дисциплине	Новая редакция Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении. Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.			
2	Раздел 9. «Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины»	Добавлена новая редакция таблицы 9.1.1 – Основная литература по дисциплине и таблицы 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)	Протокол №11 от 28.08.2026 	Протокол №10 от 28.08.2026 	01.09.2026
3	Раздел 9. «Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети "Интернет"» и таблицы 9.2.2 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных			

		справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)			
4	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение по дисциплине» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)			

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – изучение основ теории планирования эксперимента, обработки данных, полученных на основании экспериментов в различных областях применения, современных методов обработки экспериментальных данных, а также освоение методов анализа полученных результатов реализации математических моделей.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных методов планирования эксперимента.
2. Освоение способов обработки данных, полученных на основании экспериментов.
3. Освоение методов анализа полученных результатов реализации математических моделей.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» направлена на формирование универсальных компетенций (УК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели УК-3;
- способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК- 4).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии», индикаторы достижения компетенции УК-1, УК-3 ОПК-3, ОПК-4, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 _{УК-1}	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	З1 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: методы анализа проблемных ситуаций при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-1 _{УК-1})	Уметь: осуществлять анализ проблемных ситуаций при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа;

					тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-1 _{УК-1})	Владеть: методами анализа проблемных ситуаций при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
2	ИД-2 _{УК-1}	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной	31 (ИД-2 _{УК-1})	Знать: варианты решения поставленной проблемной ситуации при проведении	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-

		проблемной ситуации на основе доступных источников информации		экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии на основе доступных источников информации	графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: проводить поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии на основе доступных источников информации	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-2 _{УК-1})	Владеть: методами поиска	<u>Очная форма</u>

				вариантов решения поставленной проблемной ситуации при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии на основе доступных источников информации	<u>обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
3	ИД-З _{УК-1}	Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	31 (ИД-З _{УК-1})	Знать: способы определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения применительно к экспериментальным исследованиям и моделированию в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с

					оценкой.
			У1 (ИД-З _{УК-1})	Уметь: определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения применительно к экспериментальным исследованиям и моделированию в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-З _{УК-1})	Владеть: методами определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения применительно к экспериментальным исследованиям и моделированию в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа;

					тестирование; зачет; зачет с оценкой.
4	ИД-4 _{УК-1}	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	31 (ИД-4 _{УК-1})	Знать: стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии.	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-4 _{УК-1})	Уметь: разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при проведении экспериментальных	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u>

				исследований и моделировании в агроинженерии.	контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-4 _{УК-1})	Владеть: методами разработки стратегий достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии.	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
5	ИД-1 _{УК-3}	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	31 (ИД-1 _{УК-3})	Знать: методы выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.

					<u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-1 _{УК-3})	Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовать работу команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-1 _{УК-3})	Владеть: методами выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организации работы команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование;

				исследований и моделировании в агроинженерии	зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
6	ИД-З _{УК-З}	Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	31 (ИД-З _{УК-З})	Знать: методы преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-З _{УК-З})	Уметь: преодолевать возникающие в команде разногласия, споры и конфликты на основе учета интересов всех	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая

				сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-3 _{УК-3})	Владеть: навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			31 (ИД-4 _{УК-3})	Знать: возможные результаты (последствия) как личных, так и	<u>Очная форма обучения:</u>
7	ИД-4 _{УК-3}	Предвидит результаты			

		(последствия) как личных, так и коллективных действий		коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-4 _{ук-3})	Уметь: использовать различные варианты результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.

			В1 (ИД-4 _{УК-3})	Владеть: навыками использования различных вариантов результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
8	ИД-5 _{УК-3}	Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	31 (ИД-5 _{УК-3})	Знать: методы планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование;

					зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-5 _{УК-3})	Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-5 _{УК-3})	Владеть: навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная

					работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
9	ИД-1 _{ОПК-3}	Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии	З1(ИД-1 _{ОПК-3})	Знать: методы и способы решения задач по разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-1 _{ОПК-3})	Уметь: использовать методы и способы решения задач при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма</u>

					<u>обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-1 _{ОПК-3})	Владеть: навыками применения методов и способов решения задач по разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
10	ИД-2 _{ОПК-3}	Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии	31(ИД-2 _{ОПК-3})	Знать: методику использования информационных ресурсов, достижения науки и практики при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при использовании методики	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с

				экспериментальных исследований и моделирования	оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-2 _{ОПК-3})	Уметь: использовать информационные ресурсы при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при использовании методики экспериментальных исследований и моделирования	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-2 _{ОПК-3})	Владеть: навыками поиска в информационных ресурсах при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа;

				использовании методики экспериментальных исследований и моделирования	тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
11	ИД-1 _{ОПК-4}	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	З1(ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: методы и способы решения задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Уметь: анализировать методы и способы решения задач при экспериментальных	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-

				исследованиях и моделировании в агроинженерии	графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Владеть: способностью анализировать методы и способы решения задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
12	ИД-2 _{ОПК-4}	Использует	31(ИД-2 _{ОПК-4})	Знать: методы использования	<u>Очная форма</u>

		информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии		информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований и моделирования в агроинженерии	<u>обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы для проведения исследований и моделирования в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с

					оценкой.
			В1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований и моделирования в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
13	ИД-3 _{ОПК-4}	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	31(ИД-3 _{ОПК-4})	Знать: последовательность формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно-графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа;

					тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			У1 (ИД-З _{ОПК-4})	Уметь: формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
			В1 (ИД-З _{ОПК-4})	Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии	<u>Очная форма обучения:</u> расчетно- графическая работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u>

					контрольная работа; тестирование; зачет; зачет с оценкой.
--	--	--	--	--	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Учебная дисциплина «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» является дисциплиной обязательной части (Б1.О.01).

Является базовой для практик «Научно-исследовательская работа», «Эксплуатационная практика» и «Преддипломная практика».

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 часа).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (1 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	41/1,138	15,1/0,419
1.1	Лекции	Лек	16/0,444	6/0,167
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	24/0,667	8/0,222
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	0,9/0,028
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		67/1,862	92,9/2,58
2.1	Самостоятельная работа	СР	67/1,862	92,9/2,58
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт 1 курс, зимняя сессия.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	33/0,916	17,1/0,475
1.1	Лекции	Лек	16/0,444	6/0,167
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	16/0,444	10/0,278
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	0,9/0,028
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		111/3,084	126,9/3,525
2.1	Самостоятельная работа	СР	111/3,084	126,9/3,525
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	144/4	144/4

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 2 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт 1 курс, летняя сессия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Общие принципы моделирования	Математические модели Оптимизационное моделирование Целевая функция. Критерий оптимизации Основные этапы оптимизационного моделирования Алгоритмы решения инженерных задач	З1 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) З1 (ИД-2 _{УК-1}) У1 (ИД-2 _{УК-1}) В1 (ИД-2 _{УК-1}) З1 (ИД-3 _{УК-1}) У1 (ИД-3 _{УК-1}) В1 (ИД-3 _{УК-1}) З1 (ИД-4 _{УК-1}) У1 (ИД-4 _{УК-1}) В1 (ИД-4 _{УК-1}) З1 (ИД-1 _{УК-3}) У1 (ИД-1 _{УК-3}) В1 (ИД-1 _{УК-3}) З1 (ИД-3 _{УК-3}) У1 (ИД-3 _{УК-3}) В1 (ИД-3 _{УК-3}) З1 (ИД-4 _{УК-3}) У1 (ИД-4 _{УК-3}) В1 (ИД-4 _{УК-3}) З1 (ИД-5 _{УК-3}) У1 (ИД-5 _{УК-3}) В1 (ИД-5 _{УК-3}) З1(ИД-1 _{ОПК-3}) У1 (ИД-1 _{ОПК-3}) В1 (ИД-1 _{ОПК-3}) З1(ИД-2 _{ОПК-3}) У1 (ИД-2 _{ОПК-3}) В1 (ИД-2 _{ОПК-3}) З1(ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-1 _{ОПК-4}) В1 (ИД-1 _{ОПК-4})

			31(ИД-2 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-2 _{ОПК-4}) 31(ИД-3 _{ОПК-4}) У1 (ИД-3 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})
2	Математические модели на основе математических функций	Регрессионный анализ Функциональные и корреляционные зависимости Подбор формул по данным опытов наименьших квадратов Множественная регрессия Программные средства построения математических моделей	31 (ИД-1 _{УК-1}) У1 (ИД-1 _{УК-1}) В1 (ИД-1 _{УК-1}) 31 (ИД-2 _{УК-1}) У1 (ИД-2 _{УК-1}) В1 (ИД-2 _{УК-1}) 31 (ИД-3 _{УК-1}) У1 (ИД-3 _{УК-1}) В1 (ИД-3 _{УК-1}) 31 (ИД-4 _{УК-1}) У1 (ИД-4 _{УК-1}) В1 (ИД-4 _{УК-1}) 31 (ИД-1 _{УК-3}) У1 (ИД-1 _{УК-3}) В1 (ИД-1 _{УК-3}) 31 (ИД-3 _{УК-3}) У1 (ИД-3 _{УК-3}) В1 (ИД-3 _{УК-3}) 31 (ИД-4 _{УК-3}) У1 (ИД-4 _{УК-3}) В1 (ИД-4 _{УК-3}) 31 (ИД-5 _{УК-3}) У1 (ИД-5 _{УК-3}) В1 (ИД-5 _{УК-3}) 31(ИД-1 _{ОПК-3}) У1 (ИД-1 _{ОПК-3}) В1 (ИД-1 _{ОПК-3}) 31(ИД-2 _{ОПК-3}) У1 (ИД-2 _{ОПК-3}) В1 (ИД-2 _{ОПК-3}) 31(ИД-1 _{ОПК-4}) У1 (ИД-1 _{ОПК-4}) В1 (ИД-1 _{ОПК-4}) 31(ИД-2 _{ОПК-4}) У1 (ИД-2 _{ОПК-4}) В1 (ИД-2 _{ОПК-4}) 31(ИД-3 _{ОПК-4}) У1 (ИД-3 _{ОПК-4}) В1 (ИД-3 _{ОПК-4})

3	Статистическая обработка экспериментальных данных. вероятностные модели	Основные характеристики случайных величин Закон распределения случайной величины Закон распределения дискретной случайной величины Закон распределения непрерывной случайной величины. Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики Обработка опытных данных выборочной совокупности Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Примеры обработки опытных данных вероятностными законами Обработка опытных данных показательным законом распределения	31 (ИД-1_{УК-1}) У1 (ИД-1_{УК-1}) В1 (ИД-1_{УК-1}) 31 (ИД-2_{УК-1}) У1 (ИД-2_{УК-1}) В1 (ИД-2_{УК-1}) 31 (ИД-3_{УК-1}) У1 (ИД-3_{УК-1}) В1 (ИД-3_{УК-1}) 31 (ИД-4_{УК-1}) У1 (ИД-4_{УК-1}) В1 (ИД-4_{УК-1}) 31 (ИД-1_{УК-3}) У1 (ИД-1_{УК-3}) В1 (ИД-1_{УК-3}) 31 (ИД-3_{УК-3}) У1 (ИД-3_{УК-3}) В1 (ИД-3_{УК-3}) 31 (ИД-4_{УК-3}) У1 (ИД-4_{УК-3}) В1 (ИД-4_{УК-3}) 31 (ИД-5_{УК-3}) У1 (ИД-5_{УК-3}) В1 (ИД-5_{УК-3}) 31 (ИД-1_{ОПК-3}) У1 (ИД-1_{ОПК-3}) В1 (ИД-1_{ОПК-3}) 31 (ИД-2_{ОПК-3}) У1 (ИД-2_{ОПК-3}) В1 (ИД-2_{ОПК-3}) 31 (ИД-1_{ОПК-4}) У1 (ИД-1_{ОПК-4}) В1 (ИД-1_{ОПК-4}) 31 (ИД-2_{ОПК-4}) У1 (ИД-2_{ОПК-4}) В1 (ИД-2_{ОПК-4}) 31 (ИД-3_{ОПК-4}) У1 (ИД-3_{ОПК-4}) В1 (ИД-3_{ОПК-4})
---	--	--	--

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	1	Введение в теорию математического моделирования	Математическая модель. Общая схема применения математики. Понятие о математической модели. Построение модели. Схема применения математики. Основные требования. Типы математических моделей. Структурные и функциональные модели. Дискретные и непрерывные модели. Детерминированные и вероятностные модели.	2
2	1	Классические методы построения моделей	Построение математической модели. О содержательной модели. Формулирование математической задачи. Задачи анализа и синтеза. Определяющие соотношения. Подбор эмпирической формулы. Модельные представления систем и объектов исследования. Роль математики в объединении разных подходов к пониманию современного мира. О методах моделирования в научных исследованиях (соединение знаний различных дисциплин). Подобие объектов исследования. Рабочие гипотезы, размерности величин, численный эксперимент. Схема распространённых ошибок при математическом моделировании различных процессов. Ошибки в выборе модели. Ошибка в выборе метода исследования.	2
3	1	Математические модели, строящиеся на основе дифференциальн	Динамические системы. Метод построения модели объекта. Основные законы движения. Аксиомы, гипотезы, понятия. Две основные задачи моделирования в динамике. Общая	2

		ых уравнений в индивидуальных и частных производных	модель – дифференциальное уравнение движения	
4	2	Линейные и нелинейные модели. Линеаризация	Линейные и нелинейные модели. Формулировка термина «линеаризация». Формальный пример линеаризации. Последовательная линеаризация - метод приближенного решения нелинейных моделей: алгоритм расчета, результаты расчета, интерпретация полученных результатов.	6
5	2	Нелинейные модели	Нелинейные модели. Метод Ньютона (пример). Математическое моделирование процесса извлечения газа из природного пласта. Постановка задачи. Содержательная часть. Математическая модель. Расчетные соотношения. Исследование решения. Истолкование результата. Математическое моделирование реакции системы на интенсивные воздействия в условиях неполной информативности о воздействии. Постановка проблемы исследования. Содержательная модель. Математическая модель, выраженная в виде соотношений.	4
			Всего в 3 семестре	16
6	2	О решениях математических моделей	Особенности процесса решений математических моделей. Особенности прикладных математических исследований. Понятие практической сходимости при исследовании моделей. Понятие «размытые величины». Рассуждения по аналогии. Рациональные рассуждения. Методы самоконтроля при исследовании моделей. Прикидки. Контроль размерности. Другие виды контроля. Роль примеров. О верификации модели	2
7	2	Основные функции моделей и их классификация	Основные функции и подходы к описанию моделей. Аналитические и имитационные, статистические и динамические, непрерывные дискретные, детерминированные и стохастические модели. Последовательность разработки и	2

			реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы и ее формализация. Алгоритмизация модели и ее реализация. Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.	
8	2	Методы исследования моделей	Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Автоматные и графовые модели. Понятие о сетях Петри и особенности моделей, построенных на их основе. Стохастические сети. Агрегативные модели. Методы событийного и пошагового управления временем в имитационных моделях. Представление состояния в имитационных моделях	2
9	2	Средства моделирования систем	Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем. Генераторы планов. Автоматизация процесса сбора, накопления данных и их обработки. Стратегическое и тактическое планирование эксперимента в имитационном моделировании. Методы сокращения затрат при имитационном моделировании. Основные понятия планирования машинных экспериментов. Дисперсионные и факторные эксперименты. Полный факторный эксперимент и дробные реплики. Ортогональные планы.	2
10	2	Вариационное исчисление. Вариационные задачи	Примеры прикладных задач вариационного исчисления: задача о брахистохроне, задача о минимальной поверхности. Вариационные задачи с фиксированными границами. Простейшая вариационная задача с фиксированными границами. Уравнение Эйлера. Функционалы с высшими производными. Функционалы, зависящие от многих неизвестных. Вариационные задачи с подвижными границами. Задачи с подвижными границами. Условие трансверсальности. Вариационные	4

			задачи с ограничениями. Задачи с голономными связями. Задачи с неголономными связями. Изопериметрические задачи.	
11	2	Статистическое моделирование случайных процессов.	Потоки случайных событий. Распределение Пуассона. Пуассоновский поток случайных событий. Потоки случайных событий с последствием. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем. Моделирование марковских случайных процессов с непрерывным временем.	4
			Всего в 5 семестре	16
ИТОГО				32

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
1 курс, зимняя сессия				
1	1	Введение в теорию математического моделирования	Математическая модель. Общая схема применения математики. Понятие о математической модели. Построение модели. Схема применения математики. Основные требования. Типы математических моделей. Структурные и функциональные модели. Дискретные и непрерывные модели. Детерминированные и вероятностные модели.	1
2	1	Классические методы построения моделей	Построение математической модели. О содержательной модели. Формулирование математической задачи. Задачи анализа и синтеза. Определяющие соотношения. Подбор эмпирической формулы. Модельные представления систем и объектов исследования. Роль математики в объединении разных подходов к пониманию современного мира. О методах моделирования в научных исследованиях (соединение знаний	1

			различных дисциплин). Подobie объектов исследования. Рабочие гипотезы, размерности величин, численный эксперимент. Схема распространённых ошибок при математическом моделировании различных процессов. Ошибки в выборе модели. Ошибка в выборе метода исследования.	
3	1	Математические модели, строящиеся на основе дифференциальных уравнений в индивидуальных и частных производных	Динамические системы. Метод построения модели объекта. Основные законы движения. Аксиомы, гипотезы, понятия. Две основные задачи моделирования в динамике. Общая модель – дифференциальное уравнение движения	1
4	2	Линейные и нелинейные модели. Линеаризация	Линейные и нелинейные модели. Формулировка термина «линеаризация». Формальный пример линеаризации. Последовательная линеаризация - метод приближенного решения нелинейных моделей: алгоритм расчета, результаты расчета, интерпретация полученных результатов.	1
5	2	Нелинейные модели	Нелинейные модели. Метод Ньютона (пример). Математическое моделирование процесса извлечения газа из природного пласта. Постановка задачи. Содержательная часть. Математическая модель. Расчетные соотношения. Исследование решения. Истолкование результата. Математическое моделирование реакции системы на интенсивные воздействия в условиях неполной информативности о воздействии. Постановка проблемы исследования. Содержательная модель. Математическая модель, выраженная в виде соотношений.	1
			Всего в 3 семестре	6
6	2	О решениях математических моделей	Особенности процесса решений математических моделей. Особенности прикладных математических исследований. Понятие практической сходимости при исследовании моделей.	1

			Понятие «размытые величины». Рассуждения по аналогии. Рациональные рассуждения. Методы самоконтроля при исследовании моделей. Прикидки. Контроль размерности. Другие виды контроля. Роль примеров. О верификации модели	
7	2	Основные функции моделей и их классификация	Основные функции и подходы к описанию моделей. Аналитические и имитационные, статистические и динамические, непрерывные дискретные, детерминированные и стохастические модели. Последовательность разработки и реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы и ее формализация. Алгоритмизация модели и ее реализация. Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.	1
8	2	Методы исследования моделей	Основные методы исследования моделей. Анализ чувствительности, идентификация моделей. Методы оценки адекватности и точности моделей. Автоматные и графовые модели. Понятие о сетях Петри и особенности моделей, построенных на их основе. Стохастические сети. Агрегативные модели. Методы событийного и пошагового управления временем в имитационных моделях. Представление состояния в имитационных моделях	1
9	2	Средства моделирования систем	Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем. Генераторы планов. Автоматизация процесса сбора, накопления данных и их обработки. Стратегическое и тактическое планирование эксперимента в имитационном моделировании. Методы сокращения затрат при имитационном моделировании. Основные понятия планирования машинных экспериментов. Дисперсионные и факторные эксперименты. Полный факторный эксперимент и дробные реплики. Ортогональные планы.	1

10	2	Вариационное исчисление. Вариационные задачи	Примеры прикладных задач вариационного исчисления: задача о брахистохроне, задача о минимальной поверхности. Вариационные задачи с фиксированными границами. Простейшая вариационная задача с фиксированными границами. Уравнение Эйлера. Функционалы с высшими производными. Функционалы, зависящие от многих неизвестных. Вариационные задачи с подвижными границами. Задачи с подвижными границами. Условие трансверсальности. Вариационные задачи с ограничениями. Задачи с голономными связями. Задачи с неголономными связями. Изопериметрические задачи.	1
11	2	Статистическое моделирование случайных процессов.	Потоки случайных событий. Распределение Пуассона. Пуассоновский поток случайных событий. Потоки случайных событий с последствием. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем. Моделирование марковских случайных процессов с непрерывным временем.	1
			Всего в 5 семестре	6
ИТОГО				

5.3 Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.4 – Наименование тем практических занятий, их объем и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия	Время, ч.
1	2	3	4
1 семестр			
1.		<i>Определение и понятие системы и ее элементов</i>	2
2.		<i>Понятие модели и моделирования. Классификация моделей</i>	4
3.		<i>Получение данных</i>	1
4.		<i>Аппроксимация исходных данных</i>	1
5.		<i>Функции роста</i>	2
6.		<i>Системы уравнений для описания моделей черного ящика</i>	2
7.		<i>Принципы выбора структуры модели</i>	2
8.		<i>Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели</i>	2
9.		<i>Проверка и оценивание моделей</i>	2
10.		<i>Принципы оценки адекватности и точности модели</i>	2
11.		<i>Планирование модельного эксперимента</i>	2
12.		<i>Основные понятия линейного программирования</i>	2
		Всего в 1 семестре	24
2 семестр			
13		<i>Имитационное моделирование и его этапы</i>	2
14		<i>Элементы теории массового обслуживания</i>	2
15		<i>Генерация случайных чисел</i>	2
16		<i>Средства описания поведения объектов</i>	2
17		<i>Проверка гипотез. Сравнение средних критерий студента</i>	2
18		<i>Проверка гипотез однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ</i>	2
19		<i>Анализ зависимостей корреляционный анализ</i>	2
20		<i>Анализ зависимостей корреляционный анализ</i>	2
		Всего во втором семестре	16
ИТОГО			40

Таблица 5.4 – Наименование тем практических занятий, их объем и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия	Время, ч.
1	2	3	4
1 семестр			
1.		<i>Определение и понятие системы и ее элементов</i>	1
2.		<i>Понятие модели и моделирования. Классификация моделей</i>	1
3.		<i>Получение данных</i>	1
4.		<i>Аппроксимация исходных данных</i>	1
5.		<i>Функции роста</i>	1
6.		<i>Системы уравнений для описания моделей черного ящика</i>	1
7.		<i>Принципы выбора структуры модели</i>	1
8.		<i>Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели</i>	1
		Всего в 1 семестре	8
2 семестр			
9		<i>Имитационное моделирование и его этапы</i>	1
10		<i>Элементы теории массового обслуживания</i>	1
11		<i>Генерация случайных чисел</i>	1
12		<i>Средства описания поведения объектов</i>	1
13		<i>Проверка гипотез. Сравнение средних критерий студента</i>	1
14		<i>Проверка гипотез однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ</i>	1
15		<i>Анализ зависимостей корреляционный анализ</i>	1
16		<i>Анализ зависимостей корреляционный анализ</i>	1
		Всего во втором семестре	8
ИТОГО			16

5.5 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.5.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1 семестр		
1	Изучение отдельных тем и вопросов	66,8

2	Подготовка к сдаче зачёта	0,2
	Итого за 3 семестр	67
2 семестр		
1	Изучение отдельных тем и вопросов	110,8
2	Подготовка к сдаче зачёта	0,2
	Итого за 2 семестр	111

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1 курс		
1	Изучение отдельных тем и вопросов	92,7
2	Подготовка к сдаче зачёта	0,2
	Итого за 1 курс	92,9
1 курс		
1	Изучение отдельных тем и вопросов	126,7
2	Подготовка к сдаче зачёта	0,2
	Итого за 4 семестр	126,9

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1 и 6.1.2.

Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Математические модели Оптимизационное моделирование 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	15	1-7
2	1	Целевая функция. Критерий оптимизации 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	15	1-7
3	1	Основные этапы оптимизационного моделирования Алгоритмы решения инженерных задач. 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	15	1-7
4	1	Регрессионный анализ Функциональные и	15	1-7

		корреляционные зависимости З1 (ИД-1УК-1), У1 (ИД-1УК-1), В1 (ИД-1УК-1), З1 (ИД-2УК-1), У1 (ИД-2УК-1), В1 (ИД-2УК-1), З1 (ИД-3УК-1), У1 (ИД-3УК-1), В1 (ИД-3УК-1), З1 (ИД-4УК-1), У1 (ИД-4УК-1), В1 (ИД-4УК-1), З1 (ИД-1УК-3), У1 (ИД-1УК-3), В1 (ИД-1УК-3), З1 (ИД-3УК-3), У1 (ИД-3УК-3), В1 (ИД-3УК-3), З1 (ИД-4УК-3), У1 (ИД-4УК-3), В1 (ИД-4УК-3), З1 (ИД-5УК-3), У1 (ИД-5УК-3), В1 (ИД-5УК-3), З1(ИД-1ОПК-3), У1 (ИД-1ОПК-3), В1 (ИД-1ОПК-3), З1(ИД-2ОПК-3), У1 (ИД-2ОПК-3), В1 (ИД-2ОПК-3), З1(ИД-1ОПК-4), У1 (ИД-1ОПК-4), В1 (ИД-1ОПК-4), З1(ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), З1(ИД-3ОПК-4), У1 (ИД-3ОПК-4), В1 (ИД-3ОПК-4)		
5	1	Подбор формул по данным опытов наименьших квадратов З1 (ИД-1УК-1), У1 (ИД-1УК-1), В1 (ИД-1УК-1), З1 (ИД-2УК-1), У1 (ИД-2УК-1), В1 (ИД-2УК-1), З1 (ИД-3УК-1), У1 (ИД-3УК-1), В1 (ИД-3УК-1), З1 (ИД-4УК-1), У1 (ИД-4УК-1), В1 (ИД-4УК-1), З1 (ИД-1УК-3), У1 (ИД-1УК-3), В1 (ИД-1УК-3), З1 (ИД-3УК-3), У1 (ИД-3УК-3), В1 (ИД-3УК-3), З1 (ИД-4УК-3), У1 (ИД-4УК-3), В1 (ИД-4УК-3), З1 (ИД-5УК-3), У1 (ИД-5УК-3), В1 (ИД-5УК-3), З1(ИД-1ОПК-3), У1 (ИД-1ОПК-3), В1 (ИД-1ОПК-3), З1(ИД-2ОПК-3), У1 (ИД-2ОПК-3), В1 (ИД-2ОПК-3), З1(ИД-1ОПК-4), У1 (ИД-1ОПК-4), В1 (ИД-1ОПК-4), З1(ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), З1(ИД-3ОПК-4), У1 (ИД-3ОПК-4), В1 (ИД-3ОПК-4)	6,8	1-7
8	1	Подготовка к сдаче зачета.	0,2	1-7
		всего за 1 семестр	67	
	2 семестр			
	2	Множественная регрессия Программные средства построения математических моделей З1 (ИД-1УК-1), У1 (ИД-1УК-1), В1 (ИД-1УК-1), З1 (ИД-2УК-1), У1 (ИД-2УК-1), В1 (ИД-2УК-1), З1 (ИД-3УК-1), У1 (ИД-3УК-1), В1 (ИД-3УК-1), З1 (ИД-4УК-1), У1 (ИД-4УК-1), В1 (ИД-4УК-1), З1 (ИД-1УК-3), У1 (ИД-1УК-3), В1 (ИД-1УК-3), З1 (ИД-3УК-3), У1 (ИД-3УК-3), В1 (ИД-3УК-3), З1 (ИД-4УК-3), У1 (ИД-4УК-3), В1 (ИД-4УК-3), З1 (ИД-5УК-3), У1 (ИД-5УК-3), В1 (ИД-5УК-3), З1(ИД-1ОПК-3), У1 (ИД-1ОПК-3), В1 (ИД-1ОПК-3), З1(ИД-2ОПК-3), У1 (ИД-2ОПК-3), В1 (ИД-2ОПК-3), З1(ИД-1ОПК-4), У1 (ИД-1ОПК-4), В1 (ИД-1ОПК-4), З1(ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), З1(ИД-3ОПК-4), У1 (ИД-3ОПК-4), В1 (ИД-3ОПК-4)	35	1-7
	2	Основные характеристики случайных величин Законы распределения случайной величины Законы распределения дискретной случайной величины З1 (ИД-1УК-1), У1 (ИД-1УК-1), В1 (ИД-1УК-1), З1 (ИД-2УК-1), У1 (ИД-2УК-1), В1 (ИД-2УК-1), З1 (ИД-3УК-1), У1 (ИД-3УК-1), В1 (ИД-3УК-1), З1 (ИД-4УК-1), У1 (ИД-4УК-1), В1 (ИД-4УК-1), З1 (ИД-1УК-3), У1 (ИД-1УК-3), В1 (ИД-1УК-3), З1 (ИД-3УК-3), У1 (ИД-3УК-3), В1 (ИД-3УК-3), З1 (ИД-4УК-3), У1 (ИД-4УК-3), В1 (ИД-4УК-3), З1 (ИД-5УК-3), У1 (ИД-5УК-3), В1 (ИД-5УК-3), З1(ИД-1ОПК-3), У1 (ИД-1ОПК-3), В1 (ИД-1ОПК-3), З1(ИД-2ОПК-3), У1 (ИД-2ОПК-3), В1 (ИД-2ОПК-3), З1(ИД-1ОПК-4), У1 (ИД-1ОПК-4), В1 (ИД-1ОПК-4), З1(ИД-2ОПК-4), У1 (ИД-2ОПК-4), В1 (ИД-2ОПК-4), З1(ИД-3ОПК-4), У1 (ИД-3ОПК-4), В1 (ИД-3ОПК-4)	35	1-7
	2	Законы распределения непрерывной случайной величины.	40,8	1-7

		Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики Обработка опытных данных выборочной совокупности Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Примеры обработки опытных данных вероятностными законами Обработка опытных данных показательным законом распределения З1 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)		
12	2	Подготовка к сдаче зачета.	0,2	1-7
		всего за 2 семестр	111	
	ИТОГО		178	

Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Математические модели Оптимизационное моделирование З1 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	18	1-7
2	1	Целевая функция. Критерий оптимизации З1 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	18	1-7
3	1	Основные этапы оптимизационного моделирования Алгоритмы решения инженерных задач. З1 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	18	1-7
4	1	Регрессионный анализ Функциональные и корреляционные зависимости З1 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	18	1-7

		Зопк-4), У1 (ИД-Зопк-4), В1 (ИД-Зопк-4)		
5	1	Подбор формул по данным опытов наименьших квадратов 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	20,7	1-7
8	1	Подготовка к сдаче зачета.	0,2	1-7
		всего за 1 семестр	92,9	
	2 семестр			
	2	Множественная регрессия Программные средства построения математических моделей 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	40	1-7
	2	Основные характеристики случайных величин Законы распределения случайной величины Законы распределения дискретной случайной величины 31 (ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), 31 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), 31 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), 31 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), 31 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), 31 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), 31 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), 31 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), 31(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), 31(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), 31(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), 31(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), 31(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	40	1-7
	2	Законы распределения непрерывной случайной величины. Генеральная и выборочная совокупности и их характеристики Обработка опытных данных выборочной совокупности Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Примеры обработки опытных данных	46,7	1-7

		вероятностными законами Обработка опытных данных показательным законом распределения 31 (ИД-1 _{ук-1}), У1 (ИД-1 _{ук-1}), В1 (ИД-1 _{ук-1}), 31 (ИД-2 _{ук-1}), У1 (ИД-2 _{ук-1}), В1 (ИД-2 _{ук-1}), 31 (ИД-3 _{ук-1}), У1 (ИД-3 _{ук-1}), В1 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-4 _{ук-1}), У1 (ИД-4 _{ук-1}), В1 (ИД-4 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{ук-3}), У1 (ИД-1 _{ук-3}), В1 (ИД-1 _{ук-3}), 31 (ИД-3 _{ук-3}), У1 (ИД-3 _{ук-3}), В1 (ИД-3 _{ук-3}), 31 (ИД-4 _{ук-3}), У1 (ИД-4 _{ук-3}), В1 (ИД-4 _{ук-3}), 31 (ИД-5 _{ук-3}), У1 (ИД-5 _{ук-3}), В1 (ИД-5 _{ук-3}), 31 (ИД-1 _{опк-3}), У1 (ИД-1 _{опк-3}), В1 (ИД-1 _{опк-3}), 31 (ИД-2 _{опк-3}), У1 (ИД-2 _{опк-3}), В1 (ИД-2 _{опк-3}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-1 _{опк-4}), В1 (ИД-1 _{опк-4}), 31 (ИД-2 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-2 _{опк-4}), 31 (ИД-3 _{опк-4}), У1 (ИД-3 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4})		
12	2	Подготовка к сдаче зачета.	0,2	1-7
		всего за 2 семестр	126,9	
	ИТОГО		219,8	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
1	Лек	Классические методы построения моделей (Лекция с запланированными ошибками) (ИД-1 _{ук-1}), У1 (ИД-1 _{ук-1}), В1 (ИД-1 _{ук-1}), 31 (ИД-2 _{ук-1}), У1 (ИД-2 _{ук-1}), В1 (ИД-2 _{ук-1}), 31 (ИД-3 _{ук-1}), У1 (ИД-3 _{ук-1}), В1 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-4 _{ук-1}), У1 (ИД-4 _{ук-1}), В1 (ИД-4 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{ук-3}), У1 (ИД-1 _{ук-3}), В1 (ИД-1 _{ук-3}), 31 (ИД-3 _{ук-3}), У1 (ИД-3 _{ук-3}), В1 (ИД-3 _{ук-3}), 31 (ИД-4 _{ук-3}), У1 (ИД-4 _{ук-3}), В1 (ИД-4 _{ук-3}), 31 (ИД-5 _{ук-3}), У1 (ИД-5 _{ук-3}), В1 (ИД-5 _{ук-3}), 31 (ИД-1 _{опк-3}), У1 (ИД-1 _{опк-3}), В1 (ИД-1 _{опк-3}), 31 (ИД-2 _{опк-3}), У1 (ИД-2 _{опк-3}), В1 (ИД-2 _{опк-3}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-1 _{опк-4}), В1 (ИД-1 _{опк-4}), 31 (ИД-2 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-2 _{опк-4}), 31 (ИД-3 _{опк-4}), У1 (ИД-3 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4})	2
2	Лек	Математические модели, строящиеся на основе дифференциальных уравнений в индивидуальных и частных производных обработки зерновых культур (Лекция-диалог) (ИД-1 _{ук-1}), У1 (ИД-1 _{ук-1}), В1 (ИД-1 _{ук-1}), 31 (ИД-2 _{ук-1}), У1 (ИД-2 _{ук-1}), В1 (ИД-2 _{ук-1}), 31 (ИД-3 _{ук-1}), У1 (ИД-3 _{ук-1}), В1 (ИД-3 _{ук-1}), 31 (ИД-4 _{ук-1}), У1 (ИД-4 _{ук-1}), В1 (ИД-4 _{ук-1}), 31 (ИД-1 _{ук-3}), У1 (ИД-1 _{ук-3}), В1 (ИД-1 _{ук-3}), 31 (ИД-3 _{ук-3}), У1 (ИД-3 _{ук-3}), В1 (ИД-3 _{ук-3}), 31 (ИД-4 _{ук-3}), У1 (ИД-4 _{ук-3}), В1 (ИД-4 _{ук-3}), 31 (ИД-5 _{ук-3}), У1 (ИД-5 _{ук-3}), В1 (ИД-5 _{ук-3}), 31 (ИД-1 _{опк-3}), У1 (ИД-1 _{опк-3}), В1 (ИД-1 _{опк-3}), 31 (ИД-2 _{опк-3}), У1 (ИД-2 _{опк-3}), В1 (ИД-2 _{опк-3}), 31 (ИД-1 _{опк-4}), У1 (ИД-1 _{опк-4}), В1 (ИД-1 _{опк-4}), 31 (ИД-2 _{опк-4}), У1 (ИД-2 _{опк-4}), В1 (ИД-2 _{опк-4}), 31 (ИД-3 _{опк-4}), У1 (ИД-3 _{опк-4}), В1 (ИД-3 _{опк-4})	2
Всего часов по лекциям			4
2	Пр	Определение и понятие системы и ее элементов	2

		Презентация на основе современных мультимедийных средств. Учебные дискуссии. Разбор конкретных ситуаций.. ИД-1_{УК-1}), У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), З1 (ИД-2_{УК-1}), У1 (ИД-2_{УК-1}), В1 (ИД-2_{УК-1}), З1 (ИД-3_{УК-1}), У1 (ИД-3_{УК-1}), В1 (ИД-3_{УК-1}), З1 (ИД-4_{УК-1}), У1 (ИД-4_{УК-1}), В1 (ИД-4_{УК-1}), З1 (ИД-1_{УК-3}), У1 (ИД-1_{УК-3}), В1 (ИД-1_{УК-3}), З1 (ИД-3_{УК-3}), У1 (ИД-3_{УК-3}), В1 (ИД-3_{УК-3}), З1 (ИД-4_{УК-3}), У1 (ИД-4_{УК-3}), В1 (ИД-4_{УК-3}), З1 (ИД-5_{УК-3}), У1 (ИД-5_{УК-3}), В1 (ИД-5_{УК-3}), З1(ИД-1_{ОПК-3}), У1 (ИД-1_{ОПК-3}), В1 (ИД-1_{ОПК-3}), З1(ИД-2_{ОПК-3}), У1 (ИД-2_{ОПК-3}), В1 (ИД-2_{ОПК-3}), З1(ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-1_{ОПК-4}), В1 (ИД-1_{ОПК-4}), З1(ИД-2_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-2_{ОПК-4}), З1(ИД-3_{ОПК-4}), У1 (ИД-3_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4})	
2	Пр	Понятие модели и моделирования. Классификация моделей (<i>Метод проектов</i>) ИД-1_{УК-1}), У1 (ИД-1_{УК-1}), В1 (ИД-1_{УК-1}), З1 (ИД-2_{УК-1}), У1 (ИД-2_{УК-1}), В1 (ИД-2_{УК-1}), З1 (ИД-3_{УК-1}), У1 (ИД-3_{УК-1}), В1 (ИД-3_{УК-1}), З1 (ИД-4_{УК-1}), У1 (ИД-4_{УК-1}), В1 (ИД-4_{УК-1}), З1 (ИД-1_{УК-3}), У1 (ИД-1_{УК-3}), В1 (ИД-1_{УК-3}), З1 (ИД-3_{УК-3}), У1 (ИД-3_{УК-3}), В1 (ИД-3_{УК-3}), З1 (ИД-4_{УК-3}), У1 (ИД-4_{УК-3}), В1 (ИД-4_{УК-3}), З1 (ИД-5_{УК-3}), У1 (ИД-5_{УК-3}), В1 (ИД-5_{УК-3}), З1(ИД-1_{ОПК-3}), У1 (ИД-1_{ОПК-3}), В1 (ИД-1_{ОПК-3}), З1(ИД-2_{ОПК-3}), У1 (ИД-2_{ОПК-3}), В1 (ИД-2_{ОПК-3}), З1(ИД-1_{ОПК-4}), У1 (ИД-1_{ОПК-4}), В1 (ИД-1_{ОПК-4}), З1(ИД-2_{ОПК-4}), У1 (ИД-2_{ОПК-4}), В1 (ИД-2_{ОПК-4}), З1(ИД-3_{ОПК-4}), У1 (ИД-3_{ОПК-4}), В1 (ИД-3_{ОПК-4})	4
Всего часов по практическим занятиям			6
ИТОГО			10

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
2	Пр	Понятие модели и моделирования. Классификация моделей (Метод проектов) ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	1
Всего часов по практическим занятиям			1
ИТОГО			1

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
2	Пр	Понятие модели и моделирования. Классификация моделей (Метод проектов) ИД-1ук-1), У1 (ИД-1ук-1), В1 (ИД-1ук-1), З1 (ИД-2ук-1), У1 (ИД-2ук-1), В1 (ИД-2ук-1), З1 (ИД-3ук-1), У1 (ИД-3ук-1), В1 (ИД-3ук-1), З1 (ИД-4ук-1), У1 (ИД-4ук-1), В1 (ИД-4ук-1), З1 (ИД-1ук-3), У1 (ИД-1ук-3), В1 (ИД-1ук-3), З1 (ИД-3ук-3), У1 (ИД-3ук-3), В1 (ИД-3ук-3), З1 (ИД-4ук-3), У1 (ИД-4ук-3), В1 (ИД-4ук-3), З1 (ИД-5ук-3), У1 (ИД-5ук-3), В1 (ИД-5ук-3), З1(ИД-1опк-3), У1 (ИД-1опк-3), В1 (ИД-1опк-3), З1(ИД-2опк-3), У1 (ИД-2опк-3), В1 (ИД-2опк-3), З1(ИД-1опк-4), У1 (ИД-1опк-4), В1 (ИД-1опк-4), З1(ИД-2опк-4), У1 (ИД-2опк-4), В1 (ИД-2опк-4), З1(ИД-3опк-4), У1 (ИД-3опк-4), В1 (ИД-3опк-4)	1
Всего часов по практическим занятиям			1
ИТОГО			1

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Методика
экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» (редакция
от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Роганов, В.Р. Обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Роганов, Э.В. Роганова, А.Н. Серёдкин. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2014. — 164 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62810 – Загл. с экрана.		

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Методика
экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	2	3	4
1	Гребенникова, И.В. Методы математической обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие [электронный ресурс] — электрон. дан. — Екатеринбург : УРФУ, 2015. — 124 С. — режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98332 . — загл. с экрана.		
2	Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211415 (дата обращения:		

	08.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	---	--	--

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	2	3	4
1	Шумаев, В.В. Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии : учебное пособие / В.В. Шумаев .— Пенза : ПГАУ, 2023 .— 117 с. — URL: https://rucont.ru/efd/843264		

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Сервис «Открытое образование» // Электронный ресурс / http://openedu.ru/	свободный
2	Сервис «Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус» // Электронный ресурс / http://sirius.online/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» https://rucont.ru/	По договору

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnshb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы

6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/) – <u>сторонняя</u>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
10	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору
11	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
12	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
13	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ (https://polpred.com/news) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
14	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (https://www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
15	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
16	Центр цифровой трансформации в сфере АПК	Доступ свободный

	(https://cctmcx.ru/)- сторонняя	
17	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
18	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips/) - сторонняя	Доступ свободный
19	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет (https://budget.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
20	Национальная платформа открытого образования (https://npoe.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
21	Про Школу ру - бесплатный школьный портал (https://proshkolu.ru) /- сторонняя	Доступ свободный
22	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
23	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
24	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
25	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
26	Национальный информационно-библиотечный центр ЛИБНЕТ (http://www.nilc.ru/?p=p_skbr)- сторонняя	Доступ свободный
27	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
28	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки (https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb) – сторонняя	Доступ свободный
29	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Доступ свободный

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
«Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»
(редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)*

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3250 <i>Лаборатория теории механизмов и машин</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3237 <i>Кабинет философии</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;
- изучение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче зачета и зачета с оценкой.

Для расширения знаний по дисциплине следует проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на аудиторных занятиях.

11.2 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа дисциплины (РП) представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины ввиду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции, предъявляемые к обучающемуся для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное

представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Рекомендации по работе с литературой

Важной составляющей самостоятельной внеаудиторной подготовки является работа с литературой ко всем занятий. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – метод повторения: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – метод кодирования: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно провести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение научной учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей.

Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

План – первооснова, каркас какой-либо письменной работы, определяющие последовательность изложения материала.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Выписки – небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного.

Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как цитаты, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме.

Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой. Для указанной цели и используется аннотация.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но, как и в случае с аннотацией, резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

11.4 Советы по подготовке к зачету

На непосредственную подготовку к зачету студенту необходимо отводить один-два дня. Ее целесообразно начать с планирования и подбора нормативно-правовых источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти.

11.5 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

11.6 Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Готовясь к экзамену, студенту полезно повторять материал по вопросам. Прочитав вопрос, студент должен сначала вспомнить и обязательно кратко записать все, что он знает по этому вопросу, и лишь затем проверить себя по учебнику. Особое внимание нужно обратить на подзаголовки, главы или параграфы учебника, на правила и выделенный текст. Важно проверить правильность формул расчета показателей, алгоритма способов детерминированного факторного анализа. При этом по данным годовых отчетов следует уточнить источники информации для расчета основных экономических показателей деятельности хозяйствующего субъекта.

Студенту, готовящемуся получить на экзамене хорошую отметку, нужно составить четкий план подготовки. Достижение цели и чувство выполненного долга - мощный стимул.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

Одной из эффективных форм текущего контроля знаний студентов форм является тестирование знаний студентов. Последовательное изучение тестового материала даст возможность снизить затраты времени на овладение курсом «Организация предпринимательской деятельности».

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

АВТОКОВАРИАЦИЯ - ковариация, рассчитанная для двух групп данных во временном ряду.

❖ **АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ** - коэффициент корреляции, рассчитанный для двух групп данных во временном ряду.

❖ **АНАЛИЗ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ** - анализ неопределенности модели имеет целью обеспечить количественные измерения неопределенности выходных значений, вызванной неопределенностями в самой модели и в ее входных величинах, а также исследовать относительное значение этих факторов.

❖ **АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ** - это исследование алгоритма модели для определения того, насколько чувствительным (или стабильным) оно является по отношению к вариациям его входных данных или основополагающих предположений.

❖ **АНТИГРАДИЕНТ ФУНКЦИИ** - вектор противоположный градиенту $(-\nabla f(x))$ и направленный в сторону наискорейшего убывания функции.

❖ **АСИММЕТРИЯ** - это мера асимметрии плотности распределения вероятностей (ПРВ).

❖ **ВЕРОЯТНОСТЬ** - Статистическое определение: Вероятность . Это реальное число в шкале 0 . 1, связанное со случайным событием.

❖ **ВРЕМЕННОЙ РЯД** - это ряд значений, затронутых случайными процессами и наблюдаемых в последовательные (но обычно равноудаленные) моменты времени.

❖ **ВЫБОРКА** - это конечное множество наблюдений, взятое из совокупности.

❖ **ВЫБОРОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ МЕТОДОМ ЛАТИНСКИХ ГИПЕРКУБОВ** - это метод выбора значений входных данных для осуществляемых при помощи компьютеров прогонов модели посредством стратификации диапазона всех входных данных модели, а также обеспечения

того, чтобы выборка входных значений осуществлялась по всему диапазону входных данных модели.

❖ ГРАДИЕНТ – (в линейном программировании) вектор, составленный из коэффициентов целевой функции и показывающий направление ее возрастания.

❖ ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД – метод решения задачи линейного программирования, заданной на плоскости, т.е. Содержащей только две переменные.

❖ ДВУХФАЗНЫЙ СИМПЛЕКС-МЕТОД – одна из модификаций симплекс-метода, применяющая искусственные переменные.

❖ ДИСПЕРСИЯ - это параметр плотности распределения вероятностей, который выражает изменчивость данной совокупности.

❖ ДИСПЕРСИЯ ВЫБОРОЧНОГО СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ - это среднее значение выборки, взятое из совокупности, само по себе является случайным значение со своим собственным характерным поведением и своей собственной дисперсией.

❖ ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ - это диапазон, в рамках которого, как

❖ ДОМИНИРОВАНИЕ – (в матричных играх) процесс исключения из рассмотрения заведомо "слабых" стратегий.

❖ ДОСТОВЕРНОСТЬ - используется для того, чтобы представить степень доверия к измерению или оценке.

❖ ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ – экстремальная задача, в которой целевая функция и ограничения задаются линейными соотношениями.

❖ ЗАДАЧА ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ – проблема, в которой требуется найти наилучший (в том или ином смысле) способ достижения поставленной цели.

❖ ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ - математическая теорема, которая формализует общеизвестную мудрость, согласно которой усредненное

значение становится более точной аппроксимацией к среднему значению по мере увеличения количества наблюдений.

❖ значение (цена) игры – (*в матричных играх*) числовое значение выигрыша первого игрока, соответствующее седловой точке.

❖ ИЗМЕНЧИВОСТЬ - это понятие относится к наблюдаемым различиям, которые объясняются истинной неоднородностью или многообразием в совокупности.

❖ ИНТЕРВАЛ СИГМА - это симметричный доверительный интервал, центрированный на среднем значении и расширяющий в s раз среднее квадратическое отклонение по каждой из сторон.

❖ ИСКУССТВЕННЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ – (*в линейном программировании*) вспомогательные переменные, применяемые для построения начального допустимого базисного решения в задаче линейного программирования.

❖ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ (ИО) – раздел прикладной математики, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений и их применениями.

❖ КАНОНИЧЕСКАЯ ФОРМА – (*в линейном программировании*) задача линейного программирования, в которой все ограничения имеют вид строгих равенств, а их правая часть (свободные члены) неотрицательна.

❖ КОВАРИАЦИЯ - это мера взаимной зависимости между двумя переменными величинами.

❖ КОНФЛИКТНАЯ ЗАДАЧА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ – проблема, в которой требуется найти наилучшие решения для сторон (лиц) с учетом пересечения их интересов.

❖ КОРРЕЛЯЦИЯ - взаимная зависимость между двумя количествами.

❖ КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ - это отношение совокупного среднее квадратического отклонения и среднего значения. Он также часто относится к выборочному коэффициенту вариации, который представляет собой отношение выборочного среднее квадратического отклонения к выборочному среднему значению.

❖ КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ - число, лежащее в пределах от -1 до $+1$, которое измеряет взаимную зависимость между двумя переменными величинами, наблюдаемыми совместно.

❖ ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ - переменная величина y считается линейной (или линейной функцией) в зависимости от переменных величин x_1, x_2 , если y может быть выражена формулой $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$, где члены b являются постоянными числами.

❖ ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ - обеспечивает возможность вычерчивания прямой линии по точкам комплекта данных наблюдений с учетом последствий изменчивости данных наблюдений.

❖ ЛИНИЯ УРОВНЯ (целевой функции) – (в линейном программировании) прямая линия, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же числовое значение.

❖ ЛОГАРИФМИЧЕСКИ НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ - это асимметричное распределение, которое начинается с нуля, возрастает до максимума и затем более плавно убывает к бесконечности.

❖ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ – формальная схема реального объекта (процесса, проблемы), составленная с помощью математических обозначений, символов и соотношений.

❖ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (МП) – раздел методов оптимизации, занимающийся исследованием оптимизационных задач с ограничениями в виде неравенств и уравнений.

❖ МАТРИЧНАЯ ИГРА – антагонистическая игра, в которой каждый игрок (лицо, принимающее решение) имеет лишь конечное число стратегий (решений).

❖ МЕТОД ПОТЕНЦИАЛОВ – метод решения транспортной задачи.

❖ МЕТОД СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО УГЛА – метод вычисления начального опорного плана в транспортной задаче (имеются также "метод минимальной стоимости", "метод двойного предпочтения" и др.).

❖ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ – раздел прикладной математики, занимающийся исследованием экстремальных задач.

❖ МОДЕЛЬ - это количественно определенная абстракция реальной ситуации, которая может упрощать или отбрасывать некоторые характеристики для лучшей концентрации на ее более важных элементах.

❖ НЕЗАВИСИМОСТЬ - две случайные переменные величины являются независимыми, если полностью отсутствует взаимосвязь между способом изменения их выборочных значений.

❖ НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ - модель является нелинейной, если соотношение между ее входными и выходными данными является нелинейным.

❖ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ – (*здесь*) ситуация, когда приходится принимать решение в условиях отсутствия информации.

❖ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ - это параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует дисперсию значений, которые могли бы быть разумно приписаны измеренному количеству.

❖ НЕСМЕЩЕННАЯ ОЦЕНКА - это статистическая величина, ожидаемое значение которой равно величине оцениваемого параметра.

❖ ОГРАНИЧЕНИЯ – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ (элемент экстремальной задачи), отражающие условия, накладываемые на аргументы целевой функции.

❖ ОПОРНЫЙ ПЛАН – (*в транспортной задаче*) план перевозок, у которого число ненулевых перевозок равно сумме числа производителей и потребителей без единицы.

❖ ОСТАТОК - для наблюдаемой величины, поведение которой моделируется при помощи статистической модели, остаток представляет собой разницу между наблюдаемой величиной и величиной, спрогнозированной при помощи модели, например, линейная регрессия.

❖ ОТКЛОНЕНИЕ - систематическая ошибка метода наблюдения, значение которой в большинстве случаев является неизвестным.

❖ **ОЦЕНКА** - это определение значения количества или его неопределенности посредством подстановки численных значений наблюдений в формулу для расчета или оценки.

❖ **ОШИБКА** - в статистическом смысле термин "ошибка" . Это общий термин, обозначающий различие между наблюдаемым (измеряемым) значением количества и его "истинным" (однако обычно неизвестным) значением, и не имеющий уничижительного смысла заблуждения или просчета.

❖ **ПАРАМЕТРЫ СОВОКУПНОСТИ** - параметры распределения вероятностей, которые характеризуют данную совокупность.

❖ **ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ** - это математическая функция, которая характеризует вероятностное поведение совокупности.

❖ **ПОТЕНЦИАЛЫ** – вспомогательные переменные в транспортной задаче, вводимые для проверки оптимальности плана перевозок.

❖ **ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА** – раздел математической науки, занимающийся вопросами применения математических подходов и методов в разных сферах человеческой деятельности.

❖ **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ** - функция, устанавливающая вероятность того, что случайная величина принимает любое данное значение или относится к данному множеству значений.

❖ **РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ** - Правила распространения неопределенностей точно определяют, каким образом алгебраически сочетать количественные меры неопределенностей, связанные с входными величинами, с математическими формулами, используемыми при составлении кадастров, с тем чтобы получить соответствующие меры неопределенности для выходных величин.

❖ **СЕДЛОВА ТОЧКА** – (в матричных играх) пара, составленная из оптимальных стратегий игроков.

❖ СИМПЛЕКС-МЕТОД – общий и универсальный метод решения задачи линейного программирования.

❖ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОШИБКИ - это разность между истинным, но обычно неизвестным, значением измеряемого количества и средним значением наблюдаемой величины, которая оценивалась бы посредством выборочного среднего значения бесконечного множества наблюдений.

❖ СЛАБЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ – (*в линейном программировании*) вспомогательные переменные, применяемые для получения канонической формы задачи линейного программирования.

❖ СЛУЧАЙНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ ВЕЛИЧИНА - переменная величина, которая может принимать любые значения из определенного множества значений и с которой связано распределение вероятностей.

❖ СЛУЧАЙНЫЕ ОШИБКИ - это разность между отдельным измерением и вышеуказанной предельной величиной выборочного среднего значения.

❖ СМЕШАННАЯ СТРАТЕГИЯ – (*в матричных играх*) вероятностное распределение на множестве чистых стратегий, т.е. Вектор, компонентами которого являются вероятности выбора чистых стратегий.

❖ СОВОКУПНОСТЬ - это общее количество рассматриваемых элементов.

❖ СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ - среднее по совокупности, математическое ожидание или ожидаемое значение . Это в широком смысле слова мера центрального значения, к которому стремятся значения, выбранные из распределения вероятности.

❖ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКАЯ ОШИБКА СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ - термин, который часто используется для обозначения выборочного среднеекватического отклонения средней величины.

❖ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ - совокупное среднеекватическое отклонение - это положительный квадратный корень дисперсии.

❖ ТЕОРИЯ ИГР – раздел исследования операций, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.

❖ ТОЧКА МАКСИМУМА (минимума) – (в математическом программировании) конкретное числовое значение вектора, составленного из аргументов целевой функции, которому соответствует наибольшее (наименьшее) значение целевой функции.

❖ ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА – математическая модель проблемы составления наилучшего (в том или ином смысле) плана перевозок товара от производителей к потребителям.

❖ ФОРМАЛИЗАЦИЯ – составление математической модели реальной проблемы.

❖ ФОРМУЛА ОЦЕНКИ - это формула, точно определяющая то, каким образом осуществлять расчет оценочного значения выборки совокупного параметра на основе выборочных данных.

❖ ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ – математическая функция (элемент экстремальной задачи), отражающая цель принятия решения.

❖ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - это мера того, насколько одно количество реагирует на изменение другого связанного с ним количества.

❖ ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ (оптимизационная) ЗАДАЧА – математическая задача, в которой требуется найти максимальное или минимальное значение заданной функции с учетом существующих на ее аргументы ограничений.

❖ ЭКСТРЕМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ - это максимальные и минимальные значения этой выборки.

❖ ЭЛАСТИЧНОСТЬ - это мера того, насколько одно количество реагирует на изменение другого, связанного с ним количества.

Приложение

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В
АГРОИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы
«Технические системы в агробизнесе»

(программа магистратуры)

Квалификация
«Магистр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2026

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

№ п/п	Код и наименование контролируемой компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения
1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1}	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	38 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: методы анализа проблемных ситуаций технологии и технических средств мелиорации
				У8 (ИД-1 _{УК-1})	Уметь: осуществлять анализ проблемных ситуаций технологии и технических средств мелиорации, как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними
				В8 (ИД-1 _{УК-1})	Владеть: методами анализа проблемных ситуаций технологии и технических средств мелиорации
		ИД-2 _{УК-1}	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	38 (ИД-2 _{УК-1})	Знать: варианты решения поставленной проблемной ситуации при использовании технологий и технических средств мелиорации на основе доступных источников информации
				У8 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: проводить поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии на основе доступных источников информации
				В8 (ИД-2 _{УК-1})	Владеть: методами поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации при использовании технологий и технических средств мелиорации на основе доступных источников информации
2		ИД-3 _{УК-1}	Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	38 (ИД-3 _{УК-1})	Знать: способы определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения применительно к технологиям и техническим средствам мелиорации
				У8 (ИД-3 _{УК-1})	Уметь: определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения применительно к технологиям и техническим средствам мелиорации
				В8 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: методами определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.

3		ИД-4 _{УК-1}	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	38 (ИД-4 _{УК-1})	Знать: стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при использовании технологий и технических средств мелиорации.
				У8 (ИД-4 _{УК-1})	Уметь: разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при использовании технологий и технических средств мелиорации .
				В8 (ИД-4 _{УК-1})	Владеть: методами разработки стратегий достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности при использовании технологий и технических средств мелиорации .
4	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3}	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	31 (ИД-1 _{УК-3})	Знать: методы выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-1 _{УК-3})	Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовать работу команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				В1 (ИД-1 _{УК-3})	Владеть: методами выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организации работы команды для достижения поставленной цели при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
5		ИД-3 _{УК-3}	Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон	31 (ИД-3 _{УК-3})	Знать: методы преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-3 _{УК-3})	Уметь: преодолевать возникающие в команде разногласия, споры и конфликты на основе учета интересов всех сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии

				B1 (ИД-3 _{ук-3})	Владеть: навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
6		ИД-4 _{ук-3}	Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	31 (ИД-4 _{ук-3})	Знать: возможные результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-4 _{ук-3})	Уметь: использовать различные варианты результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				B1 (ИД-4 _{ук-3})	Владеть: навыками использования различных вариантов результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
7		ИД-5 _{ук-3}	Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	31 (ИД-5 _{ук-3})	Знать: методы планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-5 _{ук-3})	Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
				B1 (ИД-5 _{ук-3})	Владеть: навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды при проведении экспериментальных исследований и моделировании в агроинженерии
8	ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-3}	Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии	31(ИД-1 _{опк-3})	Знать: методы и способы решения задач по разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования
				У1 (ИД-1 _{опк-3})	Уметь: использовать методы и способы решения задач при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования
				B1 (ИД-1 _{опк-3})	Владеть: навыками применения методов и способов решения задач по разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии на основании использования основ методики экспериментальных исследований и моделирования

9		ИД-2 _{ОПК-3}	Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии	31(ИД-2 _{ОПК-3})	Знать: методику использования информационных ресурсов, достижения науки и практики при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при использовании методики экспериментальных исследований и моделирования
				У1 (ИД-2 _{ОПК-3})	Уметь: использовать информационные ресурсы при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при использовании методики экспериментальных исследований и моделирования
				В1 (ИД-2 _{ОПК-3})	Владеть: навыками поиска в информационных ресурсах при разработке новых технологий и технических средств в агроинженерии при использовании методики экспериментальных исследований и моделирования
10	ОПК 4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИД-1 _{ОПК-4}	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	31(ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: методы и способы решения задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Уметь: анализировать методы и способы решения задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии
				В1 (ИД-1 _{ОПК-4})	Владеть: способностью анализировать методы и способы решения задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии
11		ИД-2 _{ОПК-4}	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии	31(ИД-2 _{ОПК-4})	Знать: методы использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований и моделирования в агроинженерии
				У1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы для проведения исследований и моделирования в агроинженерии
				В1 (ИД-2 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной баз для проведения исследований и моделирования в агроинженерии
12		ИД-3 _{ОПК-4}	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	31(ИД-3 _{ОПК-4})	Знать: последовательность формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии
				У1 (ИД-3 _{ОПК-4})	Уметь: формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии

				В1 (ИД-3 _{опк-4})	Владеть: навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач при экспериментальных исследованиях и моделировании в агроинженерии
--	--	--	--	-----------------------------	---

2 Оценочные материалы по дисциплине «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1	Соответствие исследовательских проблем и стратегий системного анализа в агроинженерии: А. Оптимизация работы агрегата при случайных возмущениях почвы Б. Выявление причин неравномерного износа рабочих органов В. Прогнозирование ресурса узла при многоцикловом нагружении Г. Оценка эффективности новой технологии на уровне хозяйства	1. Применение теории надёжности и распределения Вейбулла для анализа наработки до отказа 2. Использование системной динамики с учётом взаимосвязей «техника–почва–растение» 3. Построение причинно-следственных диаграмм (Ишикавы) и декомпозиция отказов 4. Расчёт технико-экономических показателей и оценка рисков внедрения	А2Б3В1Г4	УК-1	2
2	Соответствие этапов системного анализа и их содержания в агроинженерных исследованиях: А. Формулировка цели Б. Выявление ограничений В. Построение концептуальной модели Г. Выбор стратегии	1. Определение доступных ресурсов (время, бюджет, парк техники) 2. Декомпозиция объекта на взаимосвязанные элементы и подсистемы 3. Установление количественных критериев успеха эксперимента 4. Определение подхода (натурный, вычислительный или комбинированный)	А3Б1В2Г4	УК-1	1

3	Соответствие ролей в экспериментальной команде и функциональных обязанностей: А. Научный руководитель проекта Б. Инженер-исследователь В. Специалист по обработке данных Г. Агроном-технолог (эксперт)	1. Проведение натурных замеров, настройка датчиков, соблюдение ТБ на полигоне 2. Формирование гипотез, выбор методологии, координация этапов, утверждение отчётов 3. Валидация результатов, обеспечение биологической адекватности условий, оценка агрономических рисков 4. Статистический анализ, построение графиков, проверка доверительных интервалов, визуализация	A2B1B4Г3	УК-3	1
4	Соответствие ролей в экспериментальной команде и их функциональных обязанностей: А. Руководитель проекта Б. Инженер-испытатель В. Специалист по статобработке Г. Агроном-технолог	1. Формирование гипотез, координация этапов, утверждение протоколов 2. Настройка датчиков, проведение натурных замеров, соблюдение ТБ 3. Анализ данных, проверка гипотез, визуализация результатов 4. Контроль биологической адекватности условий, оценка фитосанитарных рисков	A1B2B3Г4	УК-3	2
5	Соответствие видов отчётов и требований к содержанию по ГОСТ/ВАК: А. Научная статья в рецензируемом журнале Б. Технический отчёт по НИР В. Патентная заявка на изобретение Г. Диссертационная работа	1. Полное описание методики, аппаратуры, первичных данных, статобработки и приложений с актами внедрения 2. Краткое изложение цели, методов, результатов и обсуждения в формате IMRaD с библиографией 3. Формула изобретения, описание прототипа, отличительные признаки, чертежи и примеры реализации 4. Структурированный анализ проблемы, обзор литературы, собственные исследования, выводы и публикации	A2B1B3Г4	ОПК-3	1
6	Соответствие статистических критериев и задач обработки экспериментальных данных: А. t-критерий Стьюдента Б. F-критерий Фишера В. Критерий хи-квадрат Пирсона Г. Критерий Шапиро-Уилка	1. Проверка адекватности регрессионной модели и сравнение дисперсий групп 2. Сравнение выборочных средних двух независимых серий опытов 3. Оценка соответствия эмпирического распределения теоретическому (например, нормальному) 4. Проверка однородности дисперсий в разнородных выборках	A2B1B4Г3	ОПК-3	2
7	Соответствие методов моделирования и инженерных задач в АПК: А. Аналитическое моделирование Б. Имитационное моделирование В. Физическое подобие Г. Регрессионное моделирование	1. Исследование процессов в аэродинамической трубе или гидроканале с соблюдением критериев подобию 2. Описание кинематики и динамики МТА через системы дифференциальных уравнений 3. Аппроксимация экспериментальных точек для получения расчётных формул зависимости 4. Моделирование дискретных событий в работе зерноуборочного комбайна с учётом стохастики	A2B4B1Г3	ОПК-4	1

8	ответствие методов оптимизации и их применения в разработке новых агроинженерных технологий: А. Линейное программирование Б. Генетические алгоритмы В. Метод поверхности отклика (RSM) Г. Нейросетевое моделирование	1. Оптимизация многофакторного нелинейного процесса с учётом взаимодействий параметров 2. Поиск оптимальных геометрических параметров рабочего органа в пространстве сложных ограничений 3. Расчёт оптимального распределения ресурсов при линейных зависимостях затрат и производительности 4. Прогнозирование эффективности технологии на основе больших массивов исторических данных	A3B2B1Г4	ОПК-4	2
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					
Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)					
1.	Последовательность системного анализа проблемной ситуации при проектировании эксперимента:	1. Формулирование целевой функции и ограничений (ресурсы, время, допустимая погрешность) 2. Декомпозиция сложной задачи на независимые и взаимосвязанные подсистемы 3. Выбор стратегии исследований (пассивный/активный эксперимент, имитация, оптимизация) 4. Определение критериев успеха и методов верификации результатов	2143	УК-1	1
2	Последовательность действий при критическом анализе расхождения экспериментальных данных с теоретической моделью:	1. Проверка калибровки измерительных приборов и исключение аппаратных артефактов 2. Анализ систематических погрешностей методики проведения опыта 3. Верификация математических зависимостей исходной модели 4. Корректировка параметров модели или пересмотр исследовательской гипотезы	1234	УК-1	2

3	Этапы организации совместных полевых испытаний между вузом, фермерским хозяйством и производителем техники:	1. Подписание договоров о конфиденциальности, распределение ролей и графиков присутствия 2. Согласование целей, методики испытаний, зон ответственности и протоколов обмена данными 3. Проведение инструктажа, закладка делянок, инструментальные замеры в реальных условиях 4. Совместная обработка результатов, подписание актов, подготовка рекомендаций для обеих сторон	2134	УК-3	1
4	Последовательность организации взаимодействия между вузовской лабораторией и фермерским хозяйством при совместных испытаниях:	1. Подписание соглашения о конфиденциальности и распределении зон ответственности 2. Согласование методики, графика работ и цифровых форм обмена данными 3. Проведение совместного инструктажа и полевая калибровка оборудования 4. Совместная обработка результатов и подготовка итогового научно-технического отчёта	2134	УК-3	2
5	Этапы подготовки научно-технического отчёта по результатам испытаний новой почвообрабатывающей машины:	1. Оформление таблиц, графиков, приложений и списка литературы согласно ГОСТ 2. Систематизация первичных протоколов измерений и очистка данных от артефактов 3. Формулировка выводов, рекомендаций по эксплуатации и оценка экономической эффективности 4. Статистическая обработка показателей (средние, СКО, доверительные интервалы, проверка гипотез)	2413	ОПК-3	1
6	Последовательность валидации имитационной модели технологического процесса:	1. Сравнение выходных характеристик модели с данными натурных испытаний на независимой выборке 2. Калибровка параметров модели (подстройка под эталонные условия, минимизация ошибки) 3. Верификация программного кода и проверка логики алгоритмов на тестовых сценариях 4. Формирование паспорта модели с указанием границ применимости и погрешности прогноза	3214	ОПК-3	2
7	Этапы планирования многофакторного эксперимента для оптимизации параметров рабочего органа:	1. Выбор матрицы планирования (ПФЭ,ДФЭ или ЦКП) и кодирование факторов 2. Определение целевого параметра (отклик) и варьируемых факторов с установлением диапазонов 3. Проведение опытов в рандомизированном порядке, фиксация условий и измерение откликов 4. Расчёт коэффициентов регрессии, проверка значимости и адекватности модели	2134	ОПК-4	1

8	Последовательность разработки математической модели для новой технологии дифференцированного внесения удобрений:	1. Формализация зависимостей между параметрами почвы, дозой удобрений и ожидаемой урожайностью 2. Сбор, очистка и предварительная обработка массива агрохимических данных 3. Выбор математического аппарата и обучение алгоритма на обучающей выборке 4. Валидация модели на независимом наборе данных, расчёт прогнозной точности	2134	ОПК-4	2
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача					
Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ					
1.	В ходе длительных испытаний узла трактора возникли ограничения по финансированию и погодным окнам. Разработайте стратегию адаптации экспериментального плана без потери научной достоверности. Укажите приоритеты и методы компенсации сокращения выборки.	—	Стратегия: Переход к ускоренным испытаниям на стенде с эквивалентным нагружением (по критерию Палмгрена-Майнера); использование методов последовательного анализа для ранней остановки при достижении статистической значимости; приоритизация ключевых откликов (надёжность, энергоёмкость) по методу экспертных ранжировок; компенсация малой выборки бутстрап-методом и байесовским обновлением априорных данных.	УК-1	1

2	В ходе испытаний нового рабочего органа почвообрабатывающей машины выявлено, что энергоёмкость операции превышает расчётную на 25%. Сформулируйте стратегию исследования для выявления причин, укажите методы системного анализа		Стратегия: переход от макромодели к микромодели рабочего процесса. Методы: причинно-следственный анализ (диаграмма Исикавы), метод главных компонент для выделения доминирующих факторов, сравнительный анализ режимов.	УК-1	2
3	Опишите алгоритм координации работы междисциплинарной команды (инженеры, агрономы, IT-специалисты, статистики) при внедрении системы точного земледелия. Как обеспечить единое понимание терминологии, синхронизацию этапов и разрешение конфликтов при интерпретации данных?	—	Алгоритм: 1. Единый глоссарий и протокол обмена данными (форматы ISOXML/Shapefile). 2. Еженедельные статус-встречи с фиксацией решений в системе управления проектами (Jira/Bitrix). 3. Чёткое распределение зон ответственности (RACI-матрица). 4. При конфликтах интерпретации – проведение слепого перекрёстного анализа данных независимым экспертом и использование статистических критериев согласия вместо субъективных оценок.	УК-3	1

4	В междисциплинарной команде (инженеры-конструкторы, почвоведы, IT-специалисты) возник спор при интерпретации данных с датчиков влажности нового опрыскивателя. Инженеры утверждают, что погрешность допустима, почвоведы настаивают на влиянии на агрономический результат. Опишите алгоритм разрешения конфликта с учётом принципов командного взаимодействия.		Алгоритм: 1. Формализация требований сторон в виде количественных метрик. 2. Проведение «слепого» перекрёстного анализа данных независимым экспертом. 3. Совместный разбор методик калибровки и условий замеров. 4. Использование статистических критериев согласия для объективной оценки погрешности. 5. Фиксация согласованного протокола корректировки методики.	УК-3	2
5	Рассчитайте минимальное число повторностей в полевом опыте для сравнения двух вариантов обработки почвы, если ожидаемая разница в урожайности $\Delta=2,5$ ц/га, СКО $\sigma=3,2$ ц/га, уровень значимости $\alpha=0,05$, мощность теста $1-\beta=0,8$. Объясните методологию выбора схемы закладки делянок.	—	$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{\Delta^2}$ $= \frac{2(1,96 + 0,84)^2 3,2^2}{2,5^2}$ $= 18,2$ Ответ: не менее 19 повторностей на вариант.	ОПК-3	1
6	Обоснуйте выбор типа математической модели (детерминированная/стохастическая, статическая/динамическая) для прогнозирования тягового сопротивления плуга на неоднородном поле. Укажите входные переменные	—	Выбор: Стохастическая динамическая модель (учёт случайных флуктуаций свойств почвы и инерционности агрегата). Входы: Глубина, скорость, влажность, плотность, геометрические параметры отвала.	ОПК-4	2

7	Разработайте алгоритм выбора математического метода для оптимизации параметров нового почвообрабатывающего агрегата		Алгоритм выбора: 1. Если объект описывается известными дифференциальными уравнениями и параметры детерминированы → аналитическое моделирование. 2. Если система сложная, содержит стохастические элементы и дискретные события → имитационное моделирование. 3. Если есть большие массивы данных, но физическая модель неочевидна → методы ИИ (нейросети).	ОПК-4	1
8	Разработайте алгоритм выбора математического метода для оптимизации параметров новой сеялки		Алгоритм выбора: 1. Если объект описывается известными дифференциальными уравнениями и параметры детерминированы → аналитическое моделирование. 2. Если система сложная, содержит стохастические элементы и дискретные события → имитационное моделирование. 3. Если есть большие массивы данных, но физическая модель неочевидна → методы ИИ (нейросети).	ОПК-4	1
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.					
2. Продумать логику и полноту ответа.					
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное					

1	Метод разделения сложной исследовательской задачи на более простые взаимосвязанные элементы для последующего системного анализа – это _____.	—	декомпозиция	УК-1	1
2	Метод последовательного упрощения сложной исследовательской системы для выявления наиболее значимых взаимосвязей – это _____.		декомпозиция	УК-1	1
3	Совместная деятельность участников эксперимента, основанная на взаимном доверии и коллективной ответственности за результат – это _____.		кооперация	УК-3	1
4	Форма организации совместной деятельности участников эксперимента, основанная на взаимном доверии, чётком распределении ролей и коллективной ответственности за результат – это _____.	—	сотрудничество	УК-3	2
5	Процедура проверки соответствия построенной математической модели реальному объекту или процессу на независимой выборке данных – это _____.	—	верификация	ОПК-3	1
6	Статистический показатель, характеризующий степень разброса экспериментальных данных относительно среднего арифметического и используемый для оценки однородности выборки – это _____.		дисперсия	ОПК-3	2
7	Дробным называется _____ эксперимента, позволяющий изучить влияние нескольких факторов при сокращённом числе опытов за счёт преднамеренного смещения взаимодействий высшего порядка.	—	план	ОПК-4	1
8	Упрощённое математическое описание реального физического процесса или технологической системы, используемое для прогнозирования её поведения – это _____.		модель	ОПК-4	2

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1	В ходе долгосрочного исследования деградации почв из-за уплотнения колёсами техники финансирование проекта было сокращено на 40%. Какое управленческое решение является оптимальным с точки зрения системного подхода?	1. Полностью остановить исследования и вернуть грант из-за невозможности достижения первоначальных целей. 2. Пересмотреть цели, сократить число отслеживаемых параметров до критически важных, использовать прокси-индикаторы и продлить горизонт планирования. 3. Продолжить работы в полном объёме, компенсируя затраты за счёт привлечения студентов-волонтеров без оплаты. 4. Сосредоточиться только на лабораторных пробах, полностью отказавшись от полевых измерений.	2 Обоснование: Системный подход предполагает адаптацию стратегии к новым ограничениям без потери научной ценности. Приоритизация ключевых метрик и использование прокси-методов позволяют сохранить валидность выводов. Вариант 1 ведёт к потере результатов, вариант 3 нарушает трудовые нормы и качество данных, вариант 4 искажает натурные условия.	УК-1	1
2	При планировании долгосрочного мониторинга состояния почв под влиянием новой технологии обработки возник конфликт между требуемой точностью измерений и ограниченностью бюджета на хранение данных. Какое управленческое решение наиболее обосновано с позиций системного подхода?	1. Перейти к адаптивной системе сбора данных с компрессией информации и выборочной валидацией на критических участках. 2. Отказаться от мониторинга до появления нового финансирования. 3. Собирать все данные без фильтрации, игнорируя ограничения хранилища. 4. Провести замеры только в начале и конце сезона, исключив промежуточные данные.	1 Обоснование: Системный подход предполагает адаптацию методов сбора информации к ресурсным ограничениям без потери научной ценности. Адаптивная дискретизация и сжатие данных оптимизируют затраты при сохранении информативности ключевых параметров. Остальные варианты либо нарушают условия эксперимента, либо ведут к потере данных.	УК-1	2

3	В экспериментальной группе возник конфликт: инженер настаивает на увеличении скорости агрегата для максимизации производительности, а агроном требует снижения скорости для сохранения структуры почвы. Какое действие корректно разрешит ситуацию?	1. Принять решение на основе авторитета старшего по должности в группе. 2. Провести серию опытов по методу откликов, построить регрессионную поверхность производительности и качества обработки, выбрать точку компромисса по Парето. 3. Усреднить требования сторон и назначить произвольную промежуточную скорость без испытаний. 4. Разделить эксперимент на две независимые части, чтобы каждая сторона доказала свою правоту в одиночку.	2 Обоснование: Научный подход требует количественной оценки Trade-off между параметрами. Построение поверхности откликов и поиск оптимальной точки по Парето позволяет найти технически обоснованный компромисс. Варианты 1 и 3 игнорируют данные, вариант 4 нарушает принцип единства условий сравнения.	УК-3	1
4	При проведении масштабных испытаний новой сеялки в трёх регионах с разными почвенно-климатическими условиями возникла проблема синхронизации сбора данных. Какое организационное решение обеспечит наибольшую эффективность командного взаимодействия?	1. Назначить единого координатора, разработать стандартизированный цифровой протокол сбора (единые форматы, облачный репозиторий) и проводить еженедельные видеоконференции для сверки данных. 2. Предоставить каждой региональной группе полную автономию без единого стандарта отчётности. 3. Перенести все испытания на одну площадку для упрощения координации. 4. Заменить полевые испытания лабораторными тестами из-за сложностей логистики.	1 Обоснование: Единый стандарт данных и регулярная коммуникация обеспечивают сопоставимость результатов из разных регионов и позволяют оперативно корректировать методику. Автономность без стандартов ведёт к несопоставимости данных, а смена формата испытаний искажает исследовательскую цель.	УК-3	2
5	При сравнении эффективности двух режимов работы молотилки комбайна данные о потерях зерна не подчиняются нормальному распределению (по критерию Шапиро-Уилка $p < 0,01$). Какой метод статистической проверки гипотезы о различии средних корректен?	1. Применить непараметрический U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок. 2. Использовать параметрический t-критерий Стьюдента, так как он устойчив к небольшим отклонениям от нормальности. 3. Искусственно исключить выбросы из выборки до достижения нормальности распределения. 4. Применить F-критерий Фишера для сравнения дисперсий вместо средних значений.	1 Обоснование: При нарушении предпосылки нормальности параметрические тесты дают ложноположительные результаты. Непараметрический критерий Манна-Уитни не требует знания закона распределения и корректно сравнивает ранговые суммы. Вариант 2 нарушает условия применимости, вариант 3 искажает репрезентативность, вариант 4 решает иную задачу (сравнение разброса).	ОПК-3	2

6	В отчёте по испытаниям нового опрыскивателя получена большая дисперсия показателей равномерности внесения. Какое действие обеспечит научную достоверность и прозрачность результатов?	1. Указать средние значения без доверительных интервалов, чтобы не усложнять восприятие отчёта. 2. Представить доверительные интервалы, pp-значения, обсудить источники вариативности и предложить пути стабилизации. 3. Заменить данные на результаты расчётной модели, так как они более «гладкие» и предсказуемые. 4. Исключить из выборки опыты с максимальным отклонением, чтобы снизить дисперсию.	2 Обоснование: Прозрачность и полнота отчётности требуют указания доверительных интервалов и статистических метрик. Обсуждение источников вариативности демонстрирует критический анализ и повышает ценность работы.	ОПК-3	1
7	Для оптимизации параметров дифференцированного посева кукурузы (норма, глубина, междурядье) требуется учесть нелинейные взаимодействия и агротехнические ограничения. Какой метод математического планирования наиболее эффективен?	1. Метод однофакторного эксперимента с последовательным перебором уровней каждого параметра. 2. Метод поверхности отклика (Response Surface Methodology, ЦКП) с последующим нелинейным программированием. 3. Экспертный опрос агрономов без математического моделирования. 4. Полный факторный эксперимент с 5 факторами на 5 уровнях без сокращения матрицы.	2 Обоснование: ЦКП позволяет построить квадратичную модель, учесть взаимодействия и найти экстремум целевой функции при ограничениях. Он экономичен по числу опытов по сравнению с ПФЭ и точно описывает нелинейность. Вариант 1 игнорирует взаимодействия, вариант 3 субъективен, вариант 4 требует непрактично большого числа опытов ($5^5=3125$).	ОПК-4	2
8	При проектировании новой системы автоматического регулирования глубины обработки почвы требуется минимизировать энергозатраты при соблюдении агротехнического стандарта (± 1 см). Какой метод решения задачи наиболее целесообразен с точки зрения ОПК-2?	1. Применить метод математического программирования с целевой функцией минимизации расхода топлива и ограничениями на допустимую глубину, решая систему уравнений в реальном времени. 2. Подбирать глубину методом последовательных приближений вручную по результатам каждого прохода. 3. Игнорировать энергетические затраты, фокусируясь только на качестве крошения. 4. Использовать эмпирические таблицы из справочников без адаптации к текущим условиям.	1 Обоснование: Метод математического программирования позволяет формализовать задачу оптимизации, учесть ограничения в реальном времени и найти глобальный минимум целевой функции, что соответствует современным подходам к разработке ресурсосберегающих технологий. Остальные варианты не обеспечивают автоматизации или используют устаревшие данные.	ОПК-4	1

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения компетенции УК-1 (1 семестр)

1. Получение экспериментальных данных.
2. Характеристики случайной величины
3. Оценка параметров распределения случайной величины
4. Функции распределения случайной величины

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения компетенции УК-3 (1 семестр)

5. Одномерная линейная регрессия
6. Спецификация и оценка параметров модели
7. Оценка значимости уравнения регрессии, его коэффициентов, коэффициента детерминации
8. Расчёт доверительных интервалов

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения компетенции ОПК-3 (1 семестр)

9. Вычисление коэффициентов регрессии.
10. Функция роста
11. Простой экспоненциальный рост
12. Уравнение роста Ричардса

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения компетенции ОПК-4 (1 семестр)

13. Точечная и интервальная оценка параметров распределения и методы ее проверки.
14. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию.
15. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной» варианты к совокупности.
16. Оценка соответствия между наблюдениями и ожидаемыми распределениями по критерию «хиквадрат» χ .

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт с оценкой) по оценке освоения компетенции УК-1 (2 семестр)

17. Понятие о нулевой и статистической гипотезе.
18. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения.
19. Гиперболическое Н-распределение
20. Аппроксимация экспериментальных данных

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт с оценкой) по оценке освоения компетенции УК-3 (2 семестр)

21. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной регрессии
22. Определение неизвестных коэффициентов одномерной линейной модели
23. Проверка правильности гипотезы о структуре модели
24. Множественная регрессия и корреляция

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт с оценкой) по оценке освоения компетенции ОПК-3 (2 семестр)

- 25. Значение математической статистики для планирования и обработки опытных данных, анализа и обоснования закономерностей изучаемых явлений.
- 26. Понятие об изменчивости.
- 27. Статистические характеристики количественной изменчивости для малых и больших выборок.
- 28. Использование статистических характеристик в практической работе.

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт с оценкой) по оценке освоения компетенции ОПК-4 (2 семестр)

- 29. Оценка различий между дисперсиями по критерию F (Фишера).
- 30. Метод золотого сечения и особенности его применения.
- 31. Одномерная безусловная минимизация.
- 32. Постановка задачи оптимизации.
- 33. Общая структура расчетных итерационных методов поиска экстремума функции нескольких независимых переменных.
- 34. Критерии остановки итерационного процесса нахождения минимума (критерии достижения требуемой точности).
- 35. Методы градиентного спуска.
- 36. Алгоритм градиентного спуска с постоянным шагом.